·论著·

中性粒细胞-淋巴细胞比值和血小板-淋巴细胞比值对急性心肌梗死患者住院死亡风险的联合预测价值

陈焱，陈胜岳，韩元元，吕志博，徐清，赵昕*

【摘要】 **背景** 已有研究表明中性粒细胞-淋巴细胞比值（NLR）与血小板-淋巴细胞比值（PLR）对心血管疾病具有重要的预测价值，尚未有研究探讨NLR联合PLR能否增强对急性心肌梗死（AMI）患者住院期间死亡风险的预测价值。**目的** 探讨NLR联合PLR在AMI患者短期预后中的预测价值。**方法** 2015年12月至2021年12月纳入在大连医科大学附属第二医院心血管内科住院的3 246例AMI患者的病例资料，最终结局为住院期间全因死亡，根据最终结局分为院内死亡组和非死亡组，采用倾向性得分匹配（PSM）按1∶1匹配。绘制NLR+PLR、NLR和PLR对AMI患者住院死亡风险预测价值的受试者工作特征曲线（ROC曲线）。为了更好地评估NLR+PLR对不同类型AMI患者院内死亡风险的预测价值，将患者分为NSTEMI组和STEMI组，并分析NLR+PLR、NLR和PLR对NSTEMI组和STEMI组患者住院死亡风险的预测价值。**结果** （1）基于PSM按照1∶1的比例对住院期间死亡患者进行匹配，每组115例。两组匹配后匹配变量比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。（2）NLR+PLR预测AMI患者住院死亡风险的ROC曲线下面积（AUC=0.754）大于NLR（AUC=0.731）和PLR（AUC=0.577）（$P<0.05$）。（3）NLR+PLR对STEMI患者住院死亡风险的预测能力（AUC=0.797）高于NSTEMI患者（AUC=0.739）（$P<0.05$）。**结论** 与单独的NLR或PLR相比，NLR联合PLR可以更好地预测AMI患者住院期间的死亡风险，尤其是在STEMI患者中效能更佳。

【关键词】 心肌梗死；倾向性评分；倾向性评分匹配；中性粒细胞与淋巴细胞；血小板与淋巴细胞比率；死亡风险

【中图分类号】 R 542.22 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0877

【引用本文】陈焱，陈胜岳，韩元元，等. 中性粒细胞-淋巴细胞比值和血小板-淋巴细胞比值对急性心肌梗死患者住院死亡风险的联合预测价值［J］. 中国全科医学，2023. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0877.［www.chinagp.net］

CHEN Y，CHEN S Y，HAN Y Y，et al. Combined predictive value of neutrophil-to-lymphocyte ratio and platelet-to-lymphocyte ratio for in-hospital mortality riskin patients with acute myocardial infarction［J］. Chinese General Practice，2023.

Combined Predictive Value of Neutrophil-to-lymphocyte Ratio and Platelet-to-lymphocyte Ratio for In-hospital Mortality Risk in Patients with Acute Myocardial Infarction

*CHEN Yan，CHEN Shengyue，HAN Yuanyuan，LYU Zhibo，XU Qing，ZHAO Xin**

Department of Cardiology，the Second Hospital of Dalian Medical University，Dalian 116023，China

*Corresponding author：ZHAO Xin，Chief physician；E-mail：zx81830@163.com

CHEN Yan and CHEN Shengyue are co-first authors

【Abstract】 **Background** Neutrophil-to-lymphocyte ratio（NLR） and platelet-to-lymphocyte ratio（PLR） have been shown to have significant predictive value for cardiovascular disease in previous studies，however，whether the combination of NLR and PLR can enhance the predictive value for in-hospital mortality riskin patients with acute myocardial infarction（AMI） has not been investigated. **Objective** To investigate the combined predictive value of NLR and PLR in the short-term prognosis of AMI patients. **Methods** The case data of 3，246 AMI patients hospitalized in the Department of Cardiology of the Second Hospital of Dalian Medical University from December 2015 to December 2021 were included，with the final outcome of all-cause death during hospitalization，who were divided into in-hospital death and non-death groupsand matched 1 ∶ 1 using propensity

基金项目：科技部国家重点研发计划"主动健康和老龄化科技应对"重点专项（2020YFC2004701）；辽宁省"揭榜挂帅"科技计划（重大）项目"多模态老年人群冠心病智能辅助诊断和治疗方案规划的研发与应用"（2022JH1/10400004）

116023 辽宁省大连市，大连医科大学附属第二医院心血管内科

*通信作者：赵昕，主任医师；E-mail：zx81830@163.com

陈焱、陈胜岳为共同第一作者

score matching (PSM). Receiver operating characteristic (ROC) curves were plotted for the predictive value of NLR+PLR, NLR, and PLR for the risk of in-hospital death in AMI patients. In order to better evaluate the predictive value of NLR+PLR for in-hospital mortality risk in patients with different types of AMI, patients were divided into NSTEMI and STEMI groups, and the predictive values of NLR+PLR, NLR, and PLR for in-hospital mortality risk in patients with NSTEMI and STEMI groups were analyzed. **Results** (1) Patients who died during hospitalization were matchedbased on PSM in a 1 : 1 ratio, with 115 patients in each group. There was no significantly differentin matching variables between the two groups after matching (P>0.05). (2) The area under the ROC curve of NLR + PLR for predicting the risk of in-hospital mortality in AMI patients (AUC=0.754) was greater than NLR (AUC=0.731) and PLR (AUC=0.577) (P<0.05). (3) NLR+PLR had a higher predictive ability for in-hospital mortality risk in STEMI patients (AUC=0.797) than in NSTEMI patients (AUC=0.739). **Conclusion** Compared with NLR or PLR alone, the combination of NLR and PLR can better predict the risk of in-hospital mortality in AMI patients, especially with better efficacy in STEMI patients.

【**Key words**】 Myocardial infarction; Propensity score; Propensity score matching; Neutrophil-to-lymphocyte ratio; Platelet-to-lymphocyte ratio; Risk of death

急性心肌梗死（acute myocardial infarction，AMI）是心血管疾病中最为危急的急诊事件，随着经皮冠状动脉介入（percutaneous coronary intervention，PCI）技术的不断进步以及支架材质的持续改良，大多数 AMI 患者在入院行 PCI 术后其预后状况较为乐观，但仍有部分 AMI 患者在紧急 PCI 术后仍出现了不良结局。以往研究显示，AMI 通常以斑块不稳定和脆弱性为特征，当受到某些因素的刺激时，由不稳定斑块破裂引起的急性事件是冠状动脉疾病患者死亡的主要原因[1]；脆弱斑块的病理特征是存在薄纤维帽动脉粥样硬化斑块≤ 65 μm、大脂质池、血管炎症（巨噬细胞 / 单核细胞浸润）、内膜侵蚀伴斑块破裂和出血以及血小板聚集[2-3]。

炎性反应与冠状动脉斑块破裂密不可分，大多数 AMI 患者伴有高血压、高胆固醇血症等导致全身炎症反应的危险因素[4-8]，进而使 AMI 患者的斑块呈现不稳定状态，导致其发生急性冠脉事件的风险明显增加。因此，迫切需要寻找一种能够准确反映 AMI 患者当前炎症状态的新型炎症标志物，以便更好地评估其发生急性冠脉事件的风险。中性粒细胞 – 淋巴细胞比值（NLR）与血小板 – 淋巴细胞比值（PLR）近年来备受关注。血小板、中性粒细胞和淋巴细胞容易受到机体状态的影响并不稳定；相比之下，PLR 和 NLR 则更为可靠，可有效反映机体全身的炎症状态[9-10]。已有多项研究表明 NLR 和 PLR 均与急性冠脉综合征（acute coronary syndrome，ACS）患者的风险分层和预后不良有关[11-13]。但却很少有研究调查 NLR 联合 PLR 作为 AMI 患者联合预测指标的短期预后效果。因此，本研究旨在探讨 NLR 联合 PLR 在 AMI 患者短期预后中的预测价值。

1 资料及方法

1.1 一般资料 2015 年 12 月至 2021 年 12 月纳入在大连医科大学附属第二医院心血管内科住院的 3 246 例 AMI 患者的病例资料，通过医院病案管理系统进行数据提取，提取后的数据经清洗后隐去可识别患者身份信息的资料。本研究符合《赫尔辛基宣言》及其后续修订版中的伦理要求，已通过大连医科大学附属第二医院伦理委员会审核（2023 第 047 号）。

纳入标准：符合 ACS 诊断标准的患者，包括 STEMI 和 NSTEMI[14-15]。排除标准：（1）电子病历系统中的病史数据不完整；（2）患有严重疾病（如晚期恶性肿瘤）的预期寿命不到半年的患者；（3）血液病患者；（4）最近接受过化疗和 / 或放疗的患者。

1.2 方法 入院时收集基线特征，包括性别、年龄、体质指数、教育水平、工作状态、血压等级、心力衰竭、糖尿病、糖化血红蛋白、AMI 类型、血清钠、血清钾、血小板计数、中心粒细胞计数、淋巴细胞计数、估算肾小球滤过率、三酰甘油、低密度脂蛋白胆固醇、载脂蛋白比值以及住院期间他汀类药物、阿司匹林和血管紧张素转换酶抑制剂（ACEI）的使用情况。最终结局为住院期间全因死亡，根据最终结局分为院内死亡组和非死亡组，采用 PSM 按 1：1 匹配。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 23.0，MedCalc 15.0 和 R 4.2.1 进行数据分析。通过绝对标准差异（SMD）来评估平衡基线特征的能力，<10% 被认为是不显著的[16-17]；核密度图用于表示匹配前后倾向性评分的变化情况。计数资料以相对数表示，组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher's 精确概率法。符合正态分布的计量资料以（$\bar{x} \pm s$）表示，两组间比较采用成组 t 检验；非正态分布的计量资料以 M（P_{25}，P_{75}）表示，组间比较采用非参数检验。绘制 NLR、PLR 及联合指标预测 AMI 患者住院死亡风险的 ROC 曲线。采用 DELONG 法比较不同指标构建的 ROC 曲线下的面积（AUC）。对于数据缺失不超过 20% 的数据采用多重插补法进行填充。以 P<0.05 为差异有统计学意义。

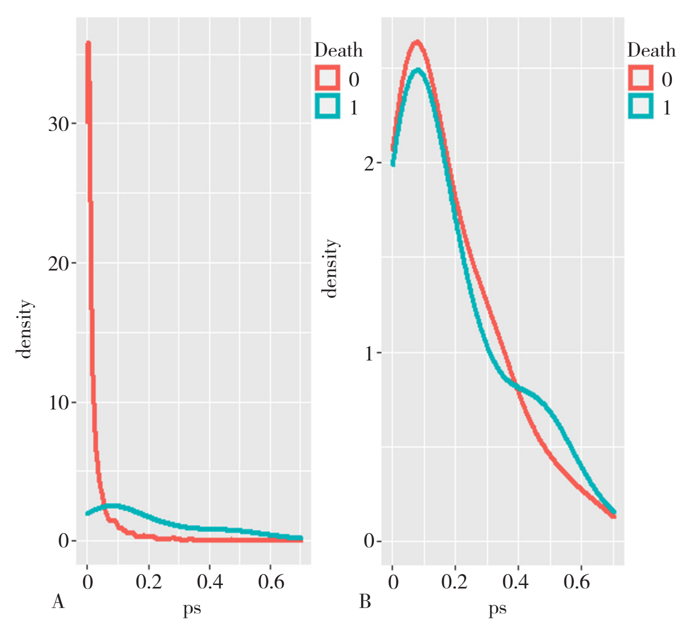
2 结果

2.1 匹配前后基线特征比较 匹配前，死亡组男性、年龄、体质指数、退休比例、心力衰竭、糖尿病、血钠、血钾、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、估算肾小球滤过率、三酰甘油、住院药物治疗情况、NLR 和 PLR 比较，差异有统计学意义（*P*<0.05）。两组教育水平、血压等级、糖化血红蛋白、AMI 类型、血小板计数、低密度脂蛋白胆固醇、载脂蛋白比值比较，差异无统计学意义（*P*>0.05）。匹配后两组患者除中性粒细胞计数、NLR 外，其余指标比较，差异无统计学意义（*P*>0.05），见表 1。

2.2 倾向得分匹配后的协变量均衡性检验 鉴于死亡组和非死亡组之间的基线变量存在差异，采用倾向评分的方法平衡两组的基线。匹配卡钳值为 0.03，匹配前，死亡组与非死亡组之间的倾向性评分极不均衡，而匹配后两组的倾向评分在整体趋势上已大体一致，大多数组间标准化差异 <10%，见图 1、2。图 2 中变量赋值说明：性别（赋值：0= 女性，1= 男性）、AMI 类型（赋值：1=NSTEMI，2=STEMI）、职业（赋值：0= 退休，1= 工作）、教育水平（赋值：0= 义务教育，1= 中学，2= 大学）、糖尿病（赋值：0= 无，1= 有）、三酰甘油（赋值：实测值）、低密度脂蛋白胆固醇（赋值：实测值）、载脂蛋白 A 与 B 比值（赋值：实测值）、白蛋白（赋值：实测值）、糖化血红蛋白（赋值：实测值）、高血压等级（赋值：0= 正常血压，1= 高血压 1 级，2= 高血压 2 级，3= 高血压 3 级）、心力衰竭（赋值：0= 无，1= 有）、eGFR〔赋值：0=>60 ml·min^{-1}·（1.73 m^2）$^{-1}$，1=30~60 ml·min^{-1}·（1.73 m^2）$^{-1}$，2=<30 ml·min^{-1}·（1.73 m^2）$^{-1}$〕、ACEI（赋值：0= 否，1= 是）、阿司匹林（赋值：0= 否，1= 是）、他汀类药物（赋值：0= 否，1= 是）、ACEI（赋值：0= 否，1= 是）。

2.3 NLR+PLR、NLR 和 PLR 对 AMI 患者住院死亡风险的预测价值 NLR+PLR 预测 AMI 患者住院死亡风险的 AUC 为 0.754，NLR 预测 AMI 患者住院死亡风险的 AUC 为 0.731，PLR 预测 AMI 患者住院死亡风险的 AUC 为 0.577。NLR+PLR 预测 AMI 患者住院死亡风险的 AUC 均大于 NLR 和 PLR，NLR+PLR 的 AUC 比 NLR 和 PLR 的 AUC 分别增加了 0.023 和 0.177，差异有统计学意义（*P*<0.05）。见表 2、3 和图 3。

2.4 NLR+PLR、NLR 和 PLR 预测 NSTEMI、STEMI 患者住院死亡风险的价值 为了更好地评估 NLR+PLR 对不同类型心肌梗死患者院内死亡风险的预测价值，将患者分为 NSTEMI 组和 STEMI 组。NLR+PLR 预测 STEMI 患者院内死亡风险的 AUC 为 0.797，特异度为 85.42%，灵敏度为 68.29%。NLR+PLR 预测 NSTEMI 患者院内死亡风险的 AUC 为 0.739，特异度为 65.67 %，灵敏度为 71.26 %，见表 4。



注：A 为匹配前总体倾向评分的分布，B 为倾向评分在匹配人群中的分布

图 1 AMI 患者在匹配队列和总体队列中的倾向评分分布

Figure 1 Propensity score distribution of AMI patientsin the matched and overall cohorts

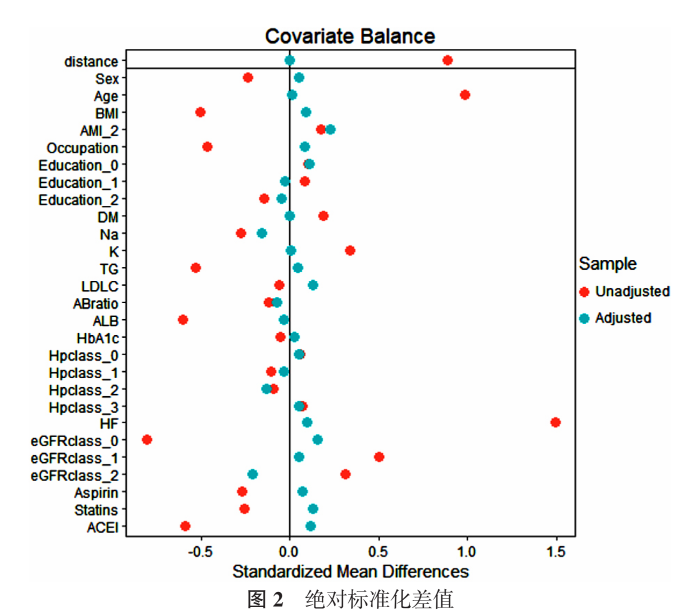


图 2 绝对标准化差值

Figure 2 Absolute standardized difference

3 讨论

中性粒细胞、淋巴细胞和血小板等指标在临床常规检验中容易获得，但很容易受到各种生理条件的影响，而 NLR 和 PLR 相对稳定[18]。NLR 和 PLR 最初应用于恶性肿瘤患者的预后评估[19]，近年来在心血管疾病领域中逐渐被重视，例如在 AMI、行心脏外科手术的患者中均有较好的预测此类患者预后的能力[12, 20]，提示 NLR 和 PLR 与心血管疾病关系非常密切。冠状动脉粥样硬化斑块的发生、发展与炎症反应关系密切，炎症通过介导免疫反应引起血管内皮的损伤为斑块的形成奠定

表 1 匹配前后两组基线特征比较
Table 1 Baseline characteristics of subjects before and after matching

变量	匹配前				匹配后			
	死亡（*n*=115）	未死亡（*n*=3 131）	检验统计量值	*P* 值	死亡（*n*=115）	未死亡（*n*=115）	检验统计量值	*P* 值
男性〔*n*（%）〕	64（55.65）	2 116（67.60）	7.158[a]	0.007	64（55.65）	63（54.80）	0.018[a]	0.895
年龄（岁）	77.5±11.5	66.1±12.4	-9.648[b]	<0.001	77.5±11.5	77.4±9.2	-0.051[b]	0.960
体质指数（kg/m^2）	23.95±3.10	25.51±3.55	5.261[b]	<0.001	23.95±3.10	24.23±3.85	0.594[b]	0.553
教育水平〔*n*（%）〕			3.024[a]	0.220			1.674[a]	0.433
义务教育	14（12.20）	273（8.70）			14（12.20）	9（7.80）		
中学	28（24.30）	647（20.70）			28（24.30）	34（29.6）		
大学	73（63.50）	2 211（70.60）			73（63.50）	72（62.60）		
退休〔*n*（%）〕	103（89.60）	2 361（75.40）	12.159[a]	<0.001	103（89.60）	103（89.6）	0[a]	
血压等级〔*n*（%）〕			2.137[a]	0.544			3.144[a]	0.370
正常	37（32.20）	923（29.50）			37（32.20）	27（23.50）		
1 级	17（14.80）	578（18.50）			17（14.80）	25（21.70）		
2 级	10（8.70）	355（11.30）			10（8.70）	11（9.60）		
3 级	51（44.30）	1 275（40.70）			51（44.30）	52（45.20）		
心力衰竭〔*n*（%）〕	107（93.00）	1 725（55.10）	64.977[a]	<0.001	107（93.00）	102（88.70）	1.310[a]	0.252
糖尿病〔*n*（%）〕	59（51.30）	1 309（41.80）	4.103[a]	0.044	59（51.30）	62（53.9）	0.157[a]	0.690
糖化血红蛋白（%）	6.79±1.55	6.88±1.64	0.541[b]	0.580	6.79±1.55	7.01±1.66	1.023[b]	0.300
急性心肌梗死类型〔*n*（%）〕			3.801[a]	0.051			0.898[a]	0.343
NSTEMI	74（64.30）	2 274（72.60）			74（64.30）	67（58.30）		
STEMI	41（35.70）	857（27.40）			41（35.70）	48（41.70）		
钠（mmol/L）	138.26±5.78	139.86±3.14	2.955[b]	<0.005	138.26±5.78	137.50±4.46	-1.113[b]	0.260
钾（mmol/L）	4.15±0.67	3.92±0.46	-3.584[b]	<0.001	4.15±0.67	4.12±0.54	-0.403[b]	0.680
血小板计数（$\times 10^9/L$）	215.15±85.03	214.13±60.52	-0.128[b]	0.89	215.15±85.03	208.46±64.22	-0.674[b]	0.500
中性粒细胞计数（$\times 10^9/L$）	9.10±4.01	5.63±2.54	-9.241[b]	<0.001	9.10±4.01	6.03±2.62	-6.891[b]	<0.001
淋巴细胞计数（$\times 10^9/L$）	1.23±0.58	1.64±0.61	6.969[b]	<0.001	1.23±0.58	1.38±0.56	1.913[b]	0.057
估算肾小球滤过率〔*n*（%）〕			93.961[a]	<0.001			0.505[a]	0.777
>60 $ml\cdot min^{-1}\cdot(1.73\ m^2)^{-1}$	40（34.80）	2 291（73.20）			40（34.80）	43（37.40）		
30~60 $ml\cdot min^{-1}\cdot(1.73\ m^2)^{-1}$	39（33.90）	316（10.10）			39（33.90）	34（29.60）		
<30 $ml\cdot min^{-1}\cdot(1.73\ m^2)^{-1}$	36（31.30）	524（16.70）			36（31.30）	38（33.00）		
血生化								
三酰甘油〔M（P25，P75），mmol/L〕	1.17（0.92，1.69）	1.43（1.04，2.05）	-3.765	<0.001	1.17（0.92，1.69）	1.31（1.02，1.79）	-1.780	0.075
低密度脂蛋白胆固醇〔M（P25，P75），mmol/L〕	2.27（1.79，3.09）	2.45（1.87，3.04）	-0.989	0.323	2.27（1.79，3.09）	2.49（2.03，2.98）	-1.024	0.306
载脂蛋白比值	1.37（1.04，1.67）	1.37（1.13，1.71）	-1.351	0.177	1.37（1.04，1.67）	1.28（1.05，1.59）	-0.920	0.358
住院药物治疗								
阿司匹林〔*n*（%）〕	98（85.20）	2 971（94.90）	20.129[a]	<0.001	98（85.20）	102（88.70）	0.613[a]	0.434
他汀类药物〔*n*（%）〕	105（91.30）	3 084（98.50）	33.282[a]	<0.001	105（91.30）	105（91.30）	0[a]	1.000
血管紧张素转换酶抑制剂〔*n*（%）〕	28（24.30）	1 556（49.70）	28.527[a]	<0.001	28（24.30）	34（29.60）	0.795[a]	0.373
NLR	7.36（4.71，12.18）	3.19（2.29，4.78）	-11.819	<0.001	7.36（4.71，12.18）	4.19（2.79，6.74）	-6.056	<0.001
PLR	170.83（122.32，258.82）	132.06（103.39，170.72）	-6.354	<0.001	170.83（122.32，258.82）	156.52（118.94，197.31）	-2.029	0.420

注：NSTEMI= 非 ST 段抬高型心肌梗死，STEMI= ST 段抬高型心肌梗死，NLR= 中性粒细胞与淋巴细胞比值，PLR= 血小板与淋巴细胞比值；[a] 为 χ^2 值，[b] 为 *t* 值，余检验统计量值为 *Z* 值

了病理基础[20]。中性粒细胞、血小板及淋巴细胞在动脉粥样硬化斑块形成中均扮演了重要的角色。中性粒细胞被认为是在此过程中损害血管内皮的主要细胞[21]。中性粒细胞在炎症发生的过程中被激活，其不仅会产生高活性氧，而且还可以形成细胞外陷阱（neutrophil extracellular traps，NETs），高活性氧与 NETs 可以促进血栓形成和凝血反应的进行[21]。中性粒细胞可以先于血小板被募集，然后促进血小板的活化和沉积，沉积后

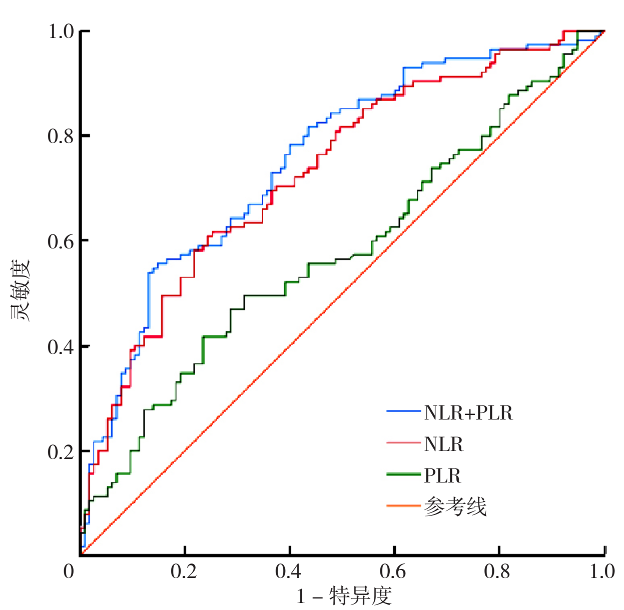
表 2 NLR+PLR、NLR 和 PLR 对 AMI 患者住院死亡风险的预测价值
Table 2 Predictive value of NLR+PLR，NLR，and PLR for in-hospital mortality risk in AMI patients

变量	AUC	灵敏度	特异度	约登指数	临界值	95%*CI*	*P* 值
NLR+PLR	0.754	55.65%	85.22%	0.408	0.549	（0.693，0.089）	<0.001
NLR	0.731	61.74%	74.78%	0.362	6.495	（0.669，0.787）	<0.001
PLR	0.577	49.57%	68.70%	0.182	178.985	（0.511，0.642）	0.040

注：*AUC*= 受试者工作特征曲线下面积

表 3 联合指标与独立指标预测价值的 ROC 曲线下面积比较
Table 3 Comparison of areas under ROC curve of predictive value between combined indicators and independent indicators

变量	AUC 差异	*Z* 值	标准差	95%*CI*	*P* 值
NLR+PLR vs. NLR	0.023	2.078	0.011	（0.001，0.045）	0.037
NLR+PLR vs. PLR	0.177	4.412	0.040	（0.098，0.255）	<0.001
NLR vs. PLR	0.154	4.756	0.032	（0.090，0.217）	<0.001



注：NLR= 中性粒细胞与淋巴细胞比值，PLR= 血小板－淋巴细胞比值
图 3 NLR+PLR、NLR 和 PLR 对 AMI 患者住院死亡风险预测的 ROC 曲线
Figure 3 ROC analysis of NLR+PLR，NLR，and PLR for risk of in-hospital mortality in AMI patients

的血小板用于丰富炎症环境。与中性粒细胞和血小板不同的是，淋巴细胞被认为可能存在抗动脉硬化的作用，但研究表明其部分亚型可能也存在着促动脉硬化的作用，机制较为复杂[22-23]，但低淋巴细胞计数与不良心血管结局存在关联[24]。本研究中死亡组患者的中性粒细胞计数、血小板计数高于非死亡组患者，而死亡组患者的淋巴细胞计数低于非死亡组患者，说明死亡组患者体内发生了更强烈的应激和炎症反应。

相比于单独某个指标预测而言，联合预测可以在一定程度上提升其灵敏度和特异度，与单独使用 NLR 和 PLR 相比，NLR+PLR 对 AMI 患者院内死亡风险的预测能力更高。此外，与 NSTEMI 患者相比，NLR + PLR 在预测 STEMI 患者院内死亡风险方面更好，与先前的发现一致[12，25]。这项研究有一定的局限性。首先，未能观察到患者的远期预后，这在一定程度上限制了 NLR + PLR 预测 AMI 患者长期死亡风险的预测价值。其次，一些危重患者在入组后未经常规检查就死亡，导致无法获得这部分患者的临床基线数据，也导致样本量减少。

总之，NLR+PLR 对 AMI 患者的院内死亡风险具有良好的预测能力，特别是在STEMI患者中预测效能更佳，可以通过联合预测指标对住院期间的 AMI 患者进行风险分层，以改善其临床预后。

作者贡献：陈焱、徐清、陈胜岳、韩元元、吕志博负责数据的收集和整理；陈焱、陈胜岳负责论文的构思、统计学处理及论文的撰写；陈焱负责统计学审核、论文修订；赵昕负责论文整体的质量把控。

本文无利益冲突。

参考文献

［1］PASTERKAMP G，DEN RUIJTER H M，LIBBY P. Temporal shifts in clinical presentation and underlying mechanisms of atherosclerotic disease［J］. Nat Rev Cardiol，2017，14（1）：21-29. DOI：10.1038/nrcardio.2016.166.

［2］STONE G W，MINTZ G S，VIRMANI R. Vulnerable Plaques，Vulnerable Patients，and Intravascular Imaging［J］. J Am Coll Cardiol，2018，72（17）：2022-2026. DOI：10.1016/

表 4 NLR+PLR、NLR 和 PLR 对 NSTEMI、STEMI 患者院内死亡风险的预测价值
Table 4 Predictive value of NLR+PLR，NLR，and PLR for in-hospital mortality risk in patients with NSTEMI and STEMI

变量	NSTEMI						STEMI					
	AUC	*SE*	灵敏度（%）	特异度（%）	95%*CI*	*P* 值	AUC	*SE*	灵敏度（%）	特异性（%）	95%*CI*	*P* 值
NLR+PLR	0.739	0.041	71.62	65.67	（0.657，0.820）	<0.001	0.797	0.047	68.29	85.42	（0.705，0.890）	<0.001
NLR	0.720	0.043	70.15	54.95	（0.636，0.803）	<0.001	0.754	0.051	68.75	73.17	（0.653，0.854）	<0.001
PLR	0.613	0.048	55.41	70.15	（0.520，0.706）	0.018	0.512	0.063	63.41	25.00	（0.389，0.636）	0.847

j.jacc.2018.09.010..

[3] ARBAB-ZADEH A, FUSTER V. The myth of the "vulnerable plaque": transitioning from a focus on individual lesions to atherosclerotic disease burden for coronary artery disease risk assessment [J]. J Am Coll Cardiol, 2015, 65(8): 846-855. DOI: 10.1016/j.jacc.2014.11.041.

[4] GINSBERG H N, PACKARD C J, CHAPMAN M J, et al. Triglyceride-rich lipoproteins and their remnants: metabolic insights, role in atherosclerotic cardiovascular disease, and emerging therapeutic strategies-a consensus statement from the European Atherosclerosis Society [J]. Eur Heart J, 2021, 42(47): 4791-4806. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab551.

[5] WEBB R J, MAZIDI M, LIP G Y H, et al. The role of adiposity, diet and inflammation on the discordance between LDL-C and apolipoprotein B [J]. Nutr Metab Cardiovasc Dis, 2022, 32(3): 605-615. DOI: 10.1016/j.numecd.2021.12.004.

[6] RAPOSEIRAS-ROUBIN S, ROSSELLÓ X, OLIVA B, et al. Triglycerides and residual atherosclerotic risk [J]. J Am Coll Cardiol, 2021, 77(24): 3031-3041. DOI: 10.1016/j.jacc.2021.04.059.

[7] MIKOLAJCZYK T P, SZCZEPANIAK P, VIDLER F, et al. Role of inflammatory chemokines in hypertension [J]. Pharmacol Ther, 2021, 223: 107799. DOI: 10.1016/j.pharmthera.2020.107799.

[8] HARRISON D G, MARVAR P J, TITZE J M. Vascular inflammatory cells in hypertension [J]. Front Physiol, 2012, 3: 128. DOI: 10.3389/fphys.2012.00128.

[9] SHENG J L, LIU N N, HE F, et al. Changes in the neutrophil-to-lymphocyte and platelet-to-lymphocyte ratios before and after percutaneous coronary intervention and their impact on the prognosis of patients with acute coronary syndrome [J]. Clinics (Sao Paulo), 2021, 76: e2580. DOI: 10.6061/clinics/2021/e2580.

[10] KOUNIS N G, KONIARI I, PLOTAS P, et al. Inflammation, thrombosis, and platelet-to-lymphocyte ratio in acute coronary syndromes [J]. Angiology, 2021, 72(1): 6-8. DOI: 10.1177/0003319720946213.

[11] JI Z J, LIU G R, GUO J Q, et al. The neutrophil-to-lymphocyte ratio is an important indicator predicting In-hospital death in AMI patients [J]. Front Cardiovasc Med, 2021, 8: 706852. DOI: 10.3389/fcvm.2021.706852.

[12] LI Q X, MA X T, SHAO Q Y, et al. Prognostic impact of multiple lymphocyte-based inflammatory indices in acute coronary syndrome patients [J]. Front Cardiovasc Med, 2022, 9: 811790. DOI: 10.3389/fcvm.2022.811790.

[13] HAYBAR H, PEZESHKI S M S, SAKI N. Evaluation of complete blood count parameters in cardiovascular diseases: An early indicator of prognosis? [J]. Exp Mol Pathol, 2019, 110: 104267.

[14] IBANEZ B, JAMES S, AGEWALL S, et al. 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: the Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC) [J]. Eur Heart J, 2018, 39(2): 119-177. DOI: 10.1093/eurheartj/ehx393.

[15] Corrigendum to: 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC) [J]. Eur Heart J, 2021, 42(23): 2298.

[16] MITRA R, REITER J P. A comparison of two methods of estimating propensity scores after multiple imputation [J]. Stat Methods Med Res, 2016, 25(1): 188-204. DOI: 10.1177/0962280212445945.

[17] SAVARESE G, DAHLSTRÖM U, VASKO P, et al. Association between renin-angiotensin system inhibitor use and mortality/morbidity in elderly patients with heart failure with reduced ejection fraction: a prospective propensity score-matched cohort study [J]. Eur Heart J, 2018, 39(48): 4257-4265. DOI: 10.1093/eurheartj/ehy621.

[18] SHUMILAH A M, OTHMAN A M, AL-MADHAGI A K. Accuracy of neutrophil to lymphocyte and monocyte to lymphocyte ratios as new inflammatory markers in acute coronary syndrome [J]. BMC Cardiovasc Disord, 2021, 21(1): 422. DOI: 10.1186/s12872-021-02236-7.

[19] TEMPLETON A J, ACE O, MCNAMARA M G, et al. Prognostic role of platelet to lymphocyte ratio in solid tumors: a systematic review and meta-analysis [J]. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev, 2014, 23(7): 1204-1212. DOI: 10.1158/1055-9965.EPI-14-0146.

[20] URBANOWICZ T, OLASINSKA-WISNIEWSKA A, MICHALAK M, et al. The prognostic significance of neutrophil to lymphocyte ratio (NLR), monocyte to lymphocyte ratio (MLR) and platelet to lymphocyte ratio (PLR) on long-term survival in off-pump coronary artery bypass grafting (OPCAB) procedures [J]. Biology (Basel), 2021, 11(1): 34. DOI: 10.3390/biology11010034.

[21] DÖRING Y, SOEHNLEIN O, WEBER C. Neutrophil extracellular traps in atherosclerosis and atherothrombosis [J]. Circ Res, 2017, 120(4): 736-743. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.116.309692.

[22] AMMIRATI E, MORONI F, MAGNONI M, et al. The role of T and B cells in human atherosclerosis and atherothrombosis [J]. Clin Exp Immunol, 2015, 179(2): 173-187. DOI: 10.1111/cei.12477.

[23] HEDRICK C C. Lymphocytes in atherosclerosis [J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2015, 35(2): 253-257. DOI: 10.1161/ATVBAHA.114.305144.

[24] NÚÑEZ J, MIÑANA G, BODÍ V, et al. Low lymphocyte count and cardiovascular diseases [J]. Curr Med Chem, 2011, 18(21): 3226-3233. DOI: 10.2174/092986711796391633.

[25] LIU J, AO W, ZHOU J W, et al. The correlation between PLR-NLR and prognosis in acute myocardial infarction [J]. Am J Transl Res, 2021, 13(5): 4892-4899.

（收稿日期：2022-12-14；修回日期：2023-02-26）

（本文编辑：崔莎）